

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-014297

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl. G06F 17/00
H04Q 7/34

(21)Application number : 11-182518

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.06.1999

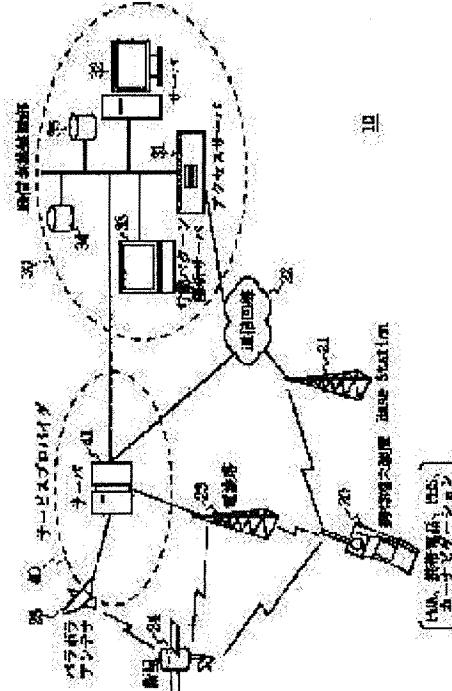
(72)Inventor : TSUNODA TOSHIHIRO

(54) METHOD AND DEVICE FOR PREDICTING ACTION AND PROVIDING INFORMATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an effective information corresponding to predicted action by predicting the action on the basis of unit action history information (ACTIVITY).

SOLUTION: A base station 21 transmits a position register signal, which is transmitted from portable terminal equipment 20 in a cycle corresponding to the moving speed, and ID information to an access server 31 of a communication industry device part 30. Every time the position register signal is transmitted from the portable terminal equipment 20, current position information expressing a position and time is stored in a position information storage part 35. Every time the new current position information of the portable terminal equipment 20 is stored in the position information storage part 35 or at every prescribed timing, the CPU of an action pattern analytic server 33 executes updating processing of an ACTIVITY object. At a request from a service provider 40, the action pattern analytic server 33 predicts the action of a user holding the portable terminal equipment 20 while using the ACTIVITY object stored in an action pattern information storage part 34.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.03.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】予測対象の行動を予測する行動予測方法において、上記予測対象の停止又は移動状態を検出する移動検出ステップと、上記検出された上記予測対象の停止又は移動状態に応じた周期で上記予測対象の行動履歴の離散情報をサンプリングする行動履歴取得ステップと、上記取得された離散情報から上記予測対象の単位行動履歴情報を抽出する単位行動履歴抽出ステップと、上記抽出された単位行動履歴情報に基づいて、上記予測対象の行動を予測する行動予測ステップとを組みることを特徴とする行動予測方法。

【請求項2】上記移動検出ステップは、上記予測対象の移動速度が所定値に達したとき上記予測対象の移動状態を検出することを特徴とする請求項1に記載の行動予測方法。

【請求項3】上記行動履歴取得ステップは、上記予測対象が停止しているとき上記離散情報を最も長い周期でサンプリングし、上記予測対象が移動しているとき上記停止状態でのサンプリング周期よりも短い周期で上記離散情報をサンプリングすることを特徴とする請求項1に記載の行動予測方法。

【請求項4】上記移動検出ステップは、上記予測対象の移動状態として上記予測対象の移動の度合いを検出し、上記行動履歴取得ステップは、上記検出された移動の度合いに応じた周期で上記予測対象の行動履歴の離散情報をサンプリングすることを特徴とする請求項1に記載の行動予測方法。

【請求項5】上記行動履歴取得ステップは、上記予測対象が停止しているとき上記離散情報を最も長い周期でサンプリングし、上記予測対象が移動しているとき移動の度合いが大きい程上記離散情報のサンプリング周期を短くすることを特徴とする請求項4に記載の行動予測方法。

【請求項6】上記移動検出ステップは、上記予測対象の移動の度合いとして上記予測対象の移動速度を検出することを特徴とする請求項4に記載の行動予測方法。

【請求項7】予測対象の行動を予測する行動予測装置において、上記予測対象の停止又は移動状態を検出する移動検出手段と、

上記検出された上記予測対象の停止又は移動状態に応じた周期で上記予測対象の行動履歴の離散情報をサンプリングする行動履歴取得手段と、

上記取得された離散情報から上記予測対象の単位行動履歴情報を抽出する単位行動履歴抽出手段と、

上記抽出された単位行動履歴情報をに基づいて、上記予測

対象の行動を予測する行動予測手段とを組みることを特徴とする行動予測装置。

【請求項8】上記移動検出手段は、上記予測対象の移動速度が所定値に達したとき上記予測対象の移動状態を検出することを特徴とする請求項7に記載の行動予測装置。

【請求項9】上記行動履歴取得手段は、上記予測対象が停止しているとき上記離散情報を最も長い周期でサンプリングし、

上記予測対象が移動しているとき上記停止状態でのサンプリング周期よりも短い周期で上記離散情報をサンプリングすることを特徴とする請求項7に記載の行動予測装置。

【請求項10】上記移動検出手段は、上記予測対象の移動状態として上記予測対象の移動の度合いを検出し、上記行動履歴取得手段は、上記検出された移動の度合いに応じた周期で上記予測対象の行動履歴の離散情報をサンプリングすることを特徴とする請求項7に記載の行動予測装置。

【請求項11】上記行動履歴取得手段は、上記予測対象が停止しているとき上記離散情報を最も長い周期でサンプリングし、

上記予測対象が移動しているとき移動の度合いが大きい程上記離散情報のサンプリング周期を短くすることを特徴とする請求項10に記載の行動予測装置。

【請求項12】上記移動検出手段は、上記予測対象の移動の度合いとして上記予測対象の移動速度を検出することを特徴とする請求項10に記載の行動予測装置。

【請求項13】予測対象の行動を予測する行動予測装置において、

上記予測対象の停止又は移動状態に応じた周期で上記予測対象の行動履歴の離散情報をサンプリングする行動履歴取得手段と、

上記取得された離散情報から上記予測対象の単位行動履歴情報を抽出する単位行動履歴抽出手段と、

上記抽出された単位行動履歴情報をに基づいて、上記予測対象の行動を予測する行動予測手段とを組みることを特徴とする行動予測装置。

【請求項14】上記行動履歴取得手段は、上記予測対象が停止しているとき上記離散情報を最も長い周期でサンプリングし、上記予測対象が移動しているとき上記停止状態でのサンプリング周期よりも短い周期で上記離散情報をサンプリングすることを特徴とする請求項13に記載の行動予測装置。

【請求項15】上記移動検出手段は、上記予測対象の移動状態として上記予測対象の移動の度合いを検出し、上記行動履歴取得手段は、上記予測対象の移動状態である移動の度合いに応じた周期で上記予測対象の行動履歴

の離散情報をサンプリングすることを特徴とする請求項13に記載の行動予測装置。

【請求項16】上記行動履歴取得手段は、

上記予測対象が停止しているとき上記離散情報を最も長い周期でサンプリングし、上記予測対象が移動しているとき移動の度合いが大きい程上記離散情報のサンプリング周期を短くすることを特徴とする請求項15に記載の行動予測装置。

【請求項17】情報提供対象に情報を提供する情報提供方法において、

上記情報提供対象の停止又は移動状態を検出する移動検出ステップと、

上記検出された上記情報提供対象の停止又は移動状態に応じた周期で上記情報提供対象の行動履歴の離散情報をサンプリングする行動履歴取得ステップと、

上記取得された離散情報から上記情報提供対象の単位行動履歴情報を抽出する単位行動履歴抽出ステップと、

上記抽出された単位行動履歴情報に基づいて、上記情報提供対象の行動を予測する行動予測ステップと、

上記予測された上記情報提供対象の予測行動に基づいて、上記予測行動に関連した情報を上記情報提供対象に送信する情報送信手段とを具えることを特徴とする情報提供方法。

【請求項18】情報提供対象に情報を提供する情報提供装置において、

上記情報提供対象の停止又は移動状態を検出する移動検出手段と、

上記検出された上記情報提供対象の停止又は移動状態に応じた周期で上記情報提供対象の行動履歴の離散情報をサンプリングする行動履歴取得手段と、

上記取得された離散情報から上記情報提供対象の単位行動履歴情報を抽出する単位行動履歴抽出手段と、

上記抽出された単位行動履歴情報に基づいて、上記情報提供対象の行動を予測する行動予測手段と、

上記予測された上記情報提供対象の予測行動に基づいて、上記予測行動に関連した情報を上記情報提供対象に送信する情報送信手段とを具えることを特徴とする情報提供装置。

【請求項19】情報提供対象に情報を提供する情報提供装置において、

上記情報提供対象の停止又は移動状態に応じた周期で上記情報提供対象の行動履歴の離散情報をサンプリングする行動履歴取得手段と、

上記取得された離散情報から上記情報提供対象の単位行動履歴情報を抽出する単位行動履歴抽出手段と、

上記抽出された単位行動履歴情報に基づいて、上記情報提供対象の行動を予測する行動予測手段と、

上記予測された上記情報提供対象の予測行動に基づいて、上記予測行動に関連した情報を上記情報提供対象に送信する情報送信手段とを具えることを特徴とする情報

提供装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は行動予測方法、情報提供方法及びそれらの装置に関し、例えば端末機器を有するユーザの行動を予測し、当該ユーザに対して有用な情報を提供する情報提供方法及びその装置に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えばP H S (Personal Handyphone System)においては、P H S 端末装置から送信される位置登録信号を当該P H S 端末が存在する無線ゾーンの基地局で受信し、これを当該基地局からP H S サービス制御局に送信することにより、P H S サービス局においてP H S 端末装置の位置を基地局の無線ゾーン単位で認識するようになされている。

【0003】かかるP H S 端末装置の位置情報を利用し、P H S 端末装置に対して当該P H S 端末装置の位置に応じた種々の情報を提供するシステムが考えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、端末装置の現在位置に応じた情報を提供するシステムでは、端末装置を所持するユーザの行動を予測して当該予測に応じた情報を提供することが困難である。

【0005】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、ユーザの行動予測を行うと共に、当該予測された行動に応じて有用な情報を提供する行動予測方法、情報提供方法及びそれらの装置を提案しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、予測対象の停止又は移動状態を検出し、検出された予測対象の停止又は移動状態に応じた周期で予測対象の行動履歴の離散情報（E V E N T）をサンプリングし、サンプリングされた離散情報（E V E N T）から予測対象の単位行動履歴情報（A C T I V I T Y）を抽出し、抽出された単位行動履歴情報（A C T I V I T Y）に基づいて、予測対象の行動を予測することにより、予測対象が停止又は移動の度合いが小さい場合には、長いサンプリング周期で予測対象の離散情報（E V E N T）をサンプリングし、予測対象の移動の度合いが大きい場合には当該移動の度合いが大きくなるに従って短いサンプリング周期で予測対象の離散情報（E V E N T）をサンプリングすることができる。

【0007】従って予測対象の停止又は移動状態に応じてサンプリングされた離散情報（E V E N T）により高精度で予測対象の行動を予測することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実

施の形態を詳述する。

【0009】(1) 行動予測方法の原理

本発明による行動予測方法は、4つの要素からなる離散系モデルを用いる。この離散系モデルを構成する4つの要素は、第1に、システムに存在するものや人を表すENTITYと、第2に、発生する現象の一断面を時間の消費を考慮せずに捕らえた事象として表すEVENTと、第3に、ENTITYが行う動作や行為を表すACTIVITYと、第4に、あるENTITYに着目し当該ENTITYが関係するEVENT(又はACTIVITY)の列によって時間経過を含む現象を表すPROCESSとから構成される。

【0010】これらの要素を具体例で示すと、図1に示すように、例えば発券機で切符を購入する客の行動として、当該客を第1の要素であるENTITYとし、第2の要素であるEVENTとして、客が発券機で順番待ちの客の列に加わるArrival EVENTと、客が順番待ちを終えて発券機で切符を買い始めるStart of service EVENTと、客が発券機で切符を買い終えるEnd of service EVENTとがある。そして、第3の要素であるACTIVITYは客が切符を購入する行為を表し、第4の要素であるPROCESSは客に関するEVENT列を表すことになる。

【0011】このように、ENTITY(客)の動作や行為に関して重要な意味を持つ事象(EVENT)のみを用い、その列(PROCESS)によって客の行動を離散的にモデル化したものENTITY(客)の行動予測に用いる。

【0012】従って、この離散系モデルでは、重要な事象(EVENT)による時間が刻まれることにより、発生する事象とその発生時点により刻時は不等時不均一となる。

【0013】ここで、ある主体(ENTITY)について、主体の動作(ACTIVITY)とその動作の処理期間(ACTIVITYの始まる時間と終わる時間)によって基本的なモデル化を行うことができる。すなわち、図2に示すように、それぞれの処理時間を探すACTIVITYの列と、主体(ENTITY)によって基本的モデルを構成する。

【0014】この基本的モデルでは、主体の行動を離散変化の行動であると捉え、行動の切り換わる時間及び切り換わる先を行動パターンの離散系モデルとして表現し、この離散系モデルを用いて行動の予測を行うものである。

【0015】次に、主体の行動予測を行う際に用いられる行動パターンを離散系モデル化する方法について述べる。この離散系モデルを生成する方法においては、ENTITYである主体を例えばユーザとし、当該ユーザの実際の行動(位置及び移動)を所定の位置検出手段によって検出し、当該検出された結果を用いてユーザの滞在

及び移動状態を後述するStay ACTIVITY及びMove ACTIVITYとして抽出する。

【0016】すなわち、図3に示すように、行動パターンの離散系モデルを作成する方法では、ユーザの移動に応じて決められる周期でユーザの位置をサンプリングし、当該サンプリングされた位置情報及びその時刻をEVENTとして蓄積する。

【0017】この場合、離散系モデルの作成方法では、後述する移動検出手段によってユーザの移動状態が検出されたとき、当該移動の度合いである例えばユーザの移動速度等に応じてユーザ位置のサンプリング周期を変更するようになされている。すなわち、離散系モデルを作成する行動予測システムのサンプリング周期変更手段は、図4に示すサンプリング周期変更処理手順に従ってユーザの移動状態に応じたサンプリング周期を決定するようになされている。

【0018】図4において行動予測システムはステップSP30から当該サンプリング周期変更処理に入ると、続くステップSP31において移動検出手段によりユーザの移動速度等の情報からなる移動状態を検出し、当該検出結果をステップSP32においてサンプリング周期変更機能部(後述)に通知する。

【0019】サンプリング周期変更機能部は、移動状態に基づいてユーザ位置のサンプリング周期を決定し当該決定されたサンプリング周期によりユーザ位置をサンプリングする。この場合、サンプリング周期変更機能部は、検出されたユーザの移動速度が予め設定されている所定速度以上となったときユーザが移動を開始したことを検出するようになされている。

【0020】行動予測システムでは、かかるサンプリング周期変更処理手順において、ユーザが一定の位置に止まっている場合には、位置検出手段によるユーザ位置のサンプリング周期を最も長くし、これに対してユーザが移動を開始したことを検出すると、その移動速度が高くなるに従ってサンプリング周期を連続的又は段階的に短くする。

【0021】従って、図3に示すユーザの行動パターンでは、時点T11においてユーザが移動を開始することに応じてユーザ位置(EVENT)のサンプリング周期が短くなり、時点T12においてユーザが停止することに応じてユーザ位置(EVENT)のサンプリング周期が長くなる。

【0022】このようにして、離散系モデルの作成方法において行動予測システムは、ユーザの移動速度に応じてユーザ位置のサンプリング周期を変化させることにより、ユーザが移動中である場合又はその移動速度が高い場合においてより多くのユーザ位置がサンプリングされ、ユーザが移動中である場合のユーザ位置(EVENT)、すなわちユーザの移動経路が一段と高精度で検出される。これに対してユーザの移動速度が低い場合又は

ユーザが停止している場合においてより少ないユーザ位置(EVENT)がサンプリングされ、サンプリング動作を実行する機能部の消費電力等の負荷が低減される。

【0023】そして、離散系モデルの作成方法において行動予測システムは、これら蓄積されたEVENTに基づいてACTIVITYを抽出する。この場合、蓄積された複数のEVENT(図3)のうち、EVENT1及びEVENT2は同じ位置であり、EVENT3はEVENT2に対して移動を開始した直後の位置でありさらにEVENT3～EVENT8は互いに異なる位置であるとする。また、EVENT8～EVENT10はそれぞれ同じ位置であるとする。

【0024】このような各EVENTの検出結果では、EVENT1及びEVENT2についてはこの時間帯にユーザは同一の場所に滞在していることが分かる。これに対してEVENT3～EVENT8についてはこの時間帯にユーザが移動していることが分かる。従って、離散系モデルの作成方法では、EVENT3をACTIVITYの入れ換わる時間として、EVENT1及びEVENT2側を滞在を表すStay ACTIVITYとし、EVENT3～EVENT8をユーザの移動を表すMove ACTIVITYとする。また、EVENT8～EVENT10については、この時間帯にユーザが同一の場所に滞在していることを表しており、これによりEVENT8をACTIVITYの入れ換わる時間として、EVENT8～EVENT10側をユーザの滞在を表すStay ACTIVITYとする。因みに、EVENT3～EVENT8のMove ACTIVITYにおける出発地点はその前のStay ACTIVITYの滞在地点であり、Move ACTIVITYの目的地点は当該Move ACTIVITYに続くStay ACTIVITYの滞在地点となる。このように、Move ACTIVITYは出発地点及び目的地点並びに所要時間(時点T11～T12)によって表される。

【0025】このようにして、ユーザが同一位置に滞在している間のEVENT列をまとめて1つのStay ACTIVITYとするとと共に、ユーザが移動している間のEVENT列をまとめて1つのMove ACTIVITYとする。

【0026】かかるEVENTからACTIVITYの抽出を行う処理手順を図5に示す。すなわち図5において、行動予測システムは、ステップSP10から当該処理手順に入ると、続くステップSP11においてユーザの位置及び時間情報であるEVENTを取り込むサンプリング周期(アクセス間隔)が30分以下であるか否かを判断する。ここでアクセス間隔が30分以上で取り込まれたEVENTは、ACTIVITYを新たに生成するにはその前後の繋がりにおいて信頼性が不十分となる。従って、この場合行動予測システムはステップSP11において否定結果を得、ステップSP12に移る。

【0027】行動予測システムは、ステップSP12において、既存のStay ACTIVITYの中に、このとき取り込まれたEVENTに対応するもの、すなわち同一地点のものがあるか否かを判断する。ここで否定結果が得られると、このことはこのとき取り込まれたEVENTが既存のStay ACTIVITYのなかに存在せず、しかもアクセス間隔が30分以上であることを表しており、このとき行動予測システムは、ステップSP13に移って、このときのEVENTのデータを仮のデータ格納領域(Temp Box)に格納する。

【0028】これに対してステップSP12において肯定結果が得られると、このことはこのとき取り込まれたEVENTのアクセス間隔が30分以上であり、既存のStay ACTIVITYのなかに同様のEVENTが存在することを表しており、このとき行動予測システムは、ステップSP14に移って、このとき取り込まれたEVENTを、対応する既存のACTIVITYの母集団の1つとしてACTIVITYデータを格納したデータ格納領域(ACTIVITY Box)を更新する。

【0029】このように、アクセス時間が30分以上であるEVENT又はEVENT列については、同様の母集団からなる既存のStay ACTIVITYがある場合のみその母集団に取り込まれる。

【0030】また、上述のステップSP11において肯定結果が得られると、このことはこのとき取り込まれたEVENTのアクセス間隔が30分以内であることを表しており、このとき行動予測システムは、ステップSP15に移って、このとき取り込まれたEVENT又はEVENT列について、その直前、直後のEVENTとの対応関係(図3)に基づいて、Stay ACTIVITYであるかMove ACTIVITYであるかを判断する。

【0031】因みに、ステップSP15における判断として、行動予測システムは、EVENT列の先頭と終端のデータ間隔が20分以上かつ、同じ位置(EVENT)を有する場合、この行動をある一地点(地域)での滞在と見なす。また、行動予測システムは、経由する地点間の距離及び時間間隔が極端に長い場合には、これをMove ACTIVITYと見なさないようにする。

【0032】そして、ステップSP15においてStay ACTIVITYである判断結果が得られると、行動予測システムは、ステップSP16に移って、同様の母集団(EVENT)からなる既存のStay ACTIVITYが存在するか否かを判断する。ここで肯定結果が得られると、このことはこのとき取り込まれたEVENT又はEVENT列によるStay ACTIVITYと同様の既存のStay ACTIVITYが存在することを表しており、このとき行動予測システムは、ステップSP16に移って、上述のステップSP15においてStay ACTIVITYと判断されたEVENT又はEVENT列

を対応する既存のACTIVITYの母集団の1つとしてStay ACTIVITYデータを格納したデータ格納領域(Stay ACTIVITY Box)を更新する。これにより、当該Stay ACTIVITYのEVENT数(母体数)が増えることにより、当該Stay ACTIVITYの発生確率が増加することになる。

【0033】これに対してステップSP16において否定結果が得られると、このことはこのとき取り込まれたEVENT又はEVENT列によるStay ACTIVITYと同様の既存のStay ACTIVITYが存在しないことを表しており、このとき行動予測システムは、ステップSP17に移って、上述のステップSP15においてStay ACTIVITYと判断されたEVENT又はEVENT列を用いて新たなStay ACTIVITYを作成する。

【0034】これに対して、上述のステップSP15において、このとき取り込まれたEVENT列がMove ACTIVITYである判断結果が得られると、行動予測システムは、ステップSP18に移って、同様の母集団(EVENT列)からなる既存のMove ACTIVITYが存在するか否かを判断する。ここで肯定結果が得られると、このことはこのとき取り込まれたEVENT列によるMove ACTIVITYと同様の既存のMove ACTIVITYが存在することを表しており、このとき行動予測システムは、ステップSP20に移って、上述のステップSP15においてMove ACTIVITYと判断されたEVENT列を対応する既存のACTIVITYの母集団の1つとしてMove ACTIVITYデータを格納したデータ格納領域(Move ACTIVITY Box)を更新する。これにより、当該Move ACTIVITYの経由地点(すなわちEVENT)の母体数が増えることにより、当該Move ACTIVITYの発生確率が増加することになる。

【0035】これに対してステップSP18において否定結果が得られると、このことはこのとき取り込まれたEVENT列によるMove ACTIVITYと同様の既存のMove ACTIVITYが存在しないことを表しており、このとき行動予測システムは、ステップSP19に移って、上述のステップSP15においてMove ACTIVITYと判断されたEVENT列を用いて新たなMove ACTIVITYを作成する。

【0036】因みに、ステップSP15においてStay ACTIVITY又はMove ACTIVITYの判断結果が得られない場合、行動予測システムは、ステップSP13に移って、このときのEVENTのデータを仮のデータ格納領域(Tmp Box)に格納する。

【0037】かくして、行動予測システムは図5に示す手順により、EVENTの取り込み間隔が30分以内となったとき、Stay ACTIVITYであるかMove ACTIVITYであるかの判断を開始する。

【0038】このように2種類のACTIVITY(Stay ACTIVITY及びMove ACTIVITY)に分けられたユーザの行動パターンは、図6に示すように、Stay ACTIVITYからなる第1層の行動パターンモデルと、Move ACTIVITYからなる第2層の行動パターンモデルとを構成する。

【0039】第2層の行動パターンモデルは、出発地点から目的地点に向かう移動方向を持ったMove ACTIVITYからなり、これらのMove ACTIVITYの入れ代わり地点に第1層のStay ACTIVITYが存在することになる。

【0040】第1層の各Stay ACTIVITY及び第2層の各Move ACTIVITYはユーザの行動に関する種々の情報を含んだオブジェクトを構成する。図7に示すように、各Stay ACTIVITYは、それぞれ地点を表す情報、当該地点に滞在開始する開始時間(図3の時点T12に相当する)、当該地点の滞在終了時間(図3の時点T11に相当する)、ユーザの位置情報をサンプリングした際の日付、曜日及び天気等のキー情報(Key)、当該Stay ACTIVITYの前のACTIVITYを表すBefore ACTIVITY情報(単数又は複数のACTIVITYが存在する)、当該Stay ACTIVITYに続くACTIVITYを表すNext ACTIVITY情報(単数又は複数の各ACTIVITYが存在する)、母体数(EVENT数でありACTIVITYの発生確率を表す)、当該Stay ACTIVITYにおいてユーザが使用したサービスやその回数によって表されるユーザの嗜好情報、当該Stay ACTIVITYの地点に関する情報(タウン情報等)、及びユーザ名等からなるENTITY情報を有する。

【0041】ここで行動予測システムは、図8に示すように、新たなEVENT又はEVENT列が発生するごとにこれらEVENT又はEVENT列を構成要素とする既存のACTIVITYがあるか否かを図5について上述した手順に従って判断する。この判断基準としては、EVENTの地点が同一であるか否かの事項が用いられる。そして、同じACTIVITYが存在する場合には、行動予測システムは、新たに発生したEVENT又はEVENT列を既存のACTIVITYの構成要素として加え、当該ACTIVITYの母体数(EVENT数)(図7)を書き換える。また、行動予測システムは、このとき発生したEVENT又はEVENT列の前後のACTIVITYとの繋がりに応じてこのとき書換えられたACTIVITYのBefore ACTIVITY情報又はNext ACTIVITY情報も書換える。

【0042】また、図9に示すように、各Move ACTIVITYは、それぞれ出発地点を表す情報、目的地点を表す情報、当該Move ACTIVITYの所要時間(図3の時点T11～T12に相当する)、ユーザの位置情報をサンプリングした際の日付、曜日及び天気等の

キー情報 (Key) 、経由地点 (EVENT) の情報 (地点ごとの母体数であり複数のパターンがその発生確率と共に存在する) 、当該 Move ACTIVITYにおいてユーザが使用したサービスやその回数によって表されるユーザの嗜好情報、当該 Move ACTIVITYの移動経路に関する情報 (タウン情報等) 、及びユーザ名等からなる ENTITY情報有する。

【0043】この Move ACTIVITYについても、Stay ACTIVITYの場合と同様にして、行動予測システムは、新たな EVENT又は EVENT列が発生することにこれら EVENT又は EVENT列を構成要素とする既存の ACTIVITYがあるか否かを判断する。この判断基準としては、出発地点と目的地点が同じであることが条件となる。そして、同じ ACTIVITYが存在する場合には、行動予測システムは、新たに発生した EVENT又は EVENT列を既存の ACTIVITYの構成要素 (経由地点) として加え、当該 ACTIVITYの経由地点の母体数 (EVENT数) (図9) を書き換える。

【0044】このようにして、Stay ACTIVITYオブジェクト及び Move ACTIVITYオブジェクトは、それぞれ新たに発生する EVENT又は EVENT列によってその母体数等の情報が更新される。この母体数は ACTIVITYの発生確率として後述する行動予測に用いられる。

【0045】次に、蓄積された Stay ACTIVITYオブジェクト及び Move ACTIVITYオブジェクトを用いてユーザの行動を予測する方法について説明する。

【0046】蓄積された各 Stay ACTIVITYオブジェクト及び Move ACTIVITYオブジェクトは、それぞれの ACTIVITYが発生した際の曜日、天気等のキー情報 (Key) を有しており (図7及び図9) 、予測しようとする曜日や天気に合致したキー情報 (Key) を持つ ACTIVITYオブジェクトを選択対象オブジェクトとする。

【0047】そして、行動予測システムは、予測しようとする時間帯及び出発地点等、各 ACTIVITYオブジェクトに含まれる情報を検索キーとして予測候補である ACTIVITYオブジェクトを検索する。例えば、ユーザが日曜日の朝7時から夕方5時までの時間帯及び天気を指定することにより、行動予測システムは、蓄積されている ACTIVITYオブジェクトのなかから、当該時間帯及びキー情報 (Key) をもつ ACTIVITYオブジェクトを検索する。

【0048】そして、行動予測システムは、これら検索された複数の ACTIVITYオブジェクトについて、その地点情報や前後関係に基づいて複数の ACTIVITYオブジェクトを繋げてなる複数の行動パターンを作成する。ACTIVITYオブジェクトの前後関係と

は、Stay ACTIVITYオブジェクトにおいてはその Before ACTIVITY情報 (図7) 及び Next ACTIVITY情報 (図7) を用い、また、Move ACTIVITYオブジェクトにおいては、その出発地点及び目的地点 (図9) を用いる。

【0049】例えば、図10に示すように、ユーザが行動予測として晴れた日曜日の朝7時から夕方5時までを指定し、開始地点を自宅とすると、行動予測システムは、当該曜日及び天気情報をキー情報 (Key) として持つ Stay ACTIVITYオブジェクト及び Move ACTIVITYオブジェクトのなかから指定された時間帯の ACTIVITYオブジェクトを候補として検索し (図10 (A)) 、当該検索された候補オブジェクトAO1、AO2、……、AOnの集団N1のなかから、例えば「自宅に居る」という Stay ACTIVITYオブジェクトAO1を開始オブジェクトとして設定する (図10 (B)) 。

【0050】そして、行動予測システムは、これに続く ACTIVITYオブジェクトとして、自宅を出発地点とした Move ACTIVITYオブジェクトAO2や、「自宅に居る」という Stay ACTIVITYオブジェクトAO1の Next ACTIVITY情報で指定された Move ACTIVITYオブジェクトAO3等を予測 ACTIVITYオブジェクトとして選択する。

【0051】このようにして、選択された各 ACTIVITYオブジェクトに続き得る ACTIVITYオブジェクトを選択して行く。この場合、選択された ACTIVITYオブジェクトは複数存在することがあり、これにより、ACTIVITYオブジェクトの繋がりによる複数の予測行動パターン (PROCESS) が作成されることになる。

【0052】このように行動予測システムは、各 ACTIVITYオブジェクトの前後関係を表す情報 (Before ACTIVITY情報、Next ACTIVITY情報) や繋がりを表す情報 (出発地点、目的地点) を用いて PROCESSを作成することにより、予測する時間帯に含まれる ACTIVITYオブジェクトであれば、その発生時間が異なっていてもユーザの行動パターンの繋がりの特徴を持った ACTIVITYオブジェクトの繋がりを行動予測の候補として得ることができる。

【0053】因みに、この実施の形態の行動予測システムは、ACTIVITYオブジェクトの列を形成する際の規則として、2つの規則を定めている。第1の規則として、Stay ACTIVITYオブジェクトと Stay ACTIVITYオブジェクトとの間には、必ず Move ACTIVITYオブジェクトが存在することとする。これにより、不自然な行動の切れ目が生じることを回避し得る。そして、第2の規則として、Move ACTIVITYオブジェクトの前後には、Stay ACTIVITYオブジェクト及び Move ACTIVITYオブジェクト

の両方が選択される可能性を有することとする。但し、連続した Move ACTIVITY オブジェクトは必ず Stay ACTIVITY オブジェクトによって囲まれていなければならないとする。

【0054】このようにして、行動予測システムは図10 (B) に示すように、複数の予測パターン (PROCESS) を作成することができる。因みに、各ACTIVITY オブジェクトは、そのEVENT数や経由地点の数によって発生確率を有する。この発生確率は、あるACTIVITY オブジェクトから他のACTIVITY オブジェクトに移行する際の確率として用いられ、この結果、各PROCESS の発生する確率が各ACTIVITY の発生確率の積によって求まる。

【0055】このような発生確率を含む行動パターンの予測結果を図11に示す。図11において、ACTIVITYa からACTIVITYi に移行する確率はACTIVITYi の発生確率である0.6 であり、さらに当該ACTIVITYi からACTIVITYf に移行する確率は、ACTIVITYf の発生確率である0.55 である。従って、例えばACTIVITYa - ACTIVITYi - ACTIVITYf - ACTIVITYc - ACTIVITYk でなるPROCESS の発生確率は、当該PROCESS を構成する各ACTIVITY の発生確率の積である0.33 となる。

【0056】このようにして行動予測システムは、設定された時間帯及びキー情報 (Key) で検索されたACTIVITY 集団のなかから、ユーザの行動履歴に基づく複数のPROCESS を作成することができる。

【0057】(2) 行動予測システムの構成

図12は行動予測システムを用いた情報提供システム10 の全体構成を示し、端末装置として例えばPHS等の携帯端末装置20 を所持するユーザの位置を通信事業装置部30において検出し、通信事業装置部30 の行動パターン解析サーバ33において位置情報に基づくユーザの行動パターンを解析するようになされている。

【0058】すなわち、ユーザが所持する携帯端末装置20 は、図13に示すように、データバスBUSにCPU20A、メモリ20B、基地局21との間で信号の送受信を行う送受信回路部 (RF) 20E、送受信回路部20Eにおいて受信したRF (Radio Frequency) 信号をベースバンド信号に変換すると共に送信しようと/orベースバンド信号をRF信号に変換するベースバンド処理部20D、マイクロホン20G及びスピーカ20HとのインターフェイスであるMMI (Man Machine Interface) 部20F、表示部20I及びキーボード20Jが接続された構成を有する。

【0059】CPU20Aはメモリ20Bに格納されている動作プログラムに従って種々の動作を実行するようになされており、当該動作に応じて各回路部を制御する。CPU20Aの各種処理内容は必要に応じて液晶表

示パネル等で構成された表示部20I に表示される。【0060】キーボード20Jは、ユーザが所望の通話先の電話番号を入力すると、当該電話番号を表すデータをCPU20Aに供給する。CPU20Aはユーザが入力した電話番号で表される通話先に対して、送受信回路部20Eを介して接続要求を送信する。このとき通信回線22は通話先の応答に応じて回線を接続する。回線が接続されると、送受信回路部20Eは、アンテナを介して受信した通話先からのRF信号をベースバンド処理部20Dに供給し、ここでRF信号をベースバンド信号に変換する。ベースバンド処理部20Dは当該変換されたベースバンド信号をMMI部20Fに供給することにより、受信された通話先からの音声信号をスピーカ20Hから音声として出力する。

【0061】また、ユーザがマイクロホン20Gを介して音声を入力すると、MMI部20Fはマイクロホン20Gから供給される入力音声信号をベースバンド処理部20Dに供給し、ここでベースバンド信号をRF信号に変換する。そしてベースバンド処理部20Dは当該変換されたRF信号を送受信回路部20Eを介して通信回線22に送出することにより、当該RF信号を回線接続された通話先に対して送信する。

【0062】またCPU20Aは、ユーザがキーボード20Jを操作することにより入力される種々の情報をベースバンド処理部20D及び送受信回路部20Eを介して通信先に送信すると共に、通信先からの情報が重複されたRF信号を送受信回路部20E及びベースバンド処理部20Dを介して取り込み、表示部20Iに表示する。

【0063】かくして携帯端末装置20 を使用するユーザは、通話先との間で会話や種々の情報の授受を行うことができる。

【0064】ここで、携帯端末装置20 にはGPS (Global Positioning System) 20Pが設けられており、GPS 20Pは複数の衛星から送信される信号の相間にに基づいて携帯端末装置20 の位置を特定する。

【0065】そして、携帯端末装置20 のCPU20A は、GPS 20Pにより得られた位置情報に基づいて携帯端末装置20 の単位時間当たりの位置の変化量 (移動速度) を算出し、当該算出された移動速度をサンプリング周期変更部20S に供給する。

【0066】サンプリング周期変更部20S は、CPU20A によって算出された移動速度に応じた周期で後述する位置登録信号を通信事業装置部30 のアクセスサーバ31 に送信する。すなわち、サンプリング周期変更部20S は図14に示すように、発振器121 の発振出力を増幅回路122において増幅した後、これを互いに異なる分周比で分周する複数の分周回路123 に供給する。各分周回路123 は、それぞれに割当られた分周比で発振出力を分周することによりそれぞれ異なる周波数

信号を生成し、これをセレクタ124に供給する。

【0067】また、CPU20A(図13)から移動速度情報D21を受け取ったテーブル部125は、当該移動速度情報D21によって表される移動速度に応じた選択データD22を生成し、これをセレクタ124に供給する。

【0068】従って、セレクタ124はCPU20Aから供給される移動速度に応じた周波数信号D23を選択し、これをCPU20A(図13)に供給する。CPU20Aは、サンプリング周期変更部20Sから供給される周波数信号D23の周期で後述する位置登録信号を通信事業装置部30のアクセスサーバ31に送信する。

【0069】すなわち携帯端末装置20のCPU20Aは、当該携帯端末装置20が存在する無線ゾーンの基地局21に対して携帯端末装置20の移動速度に応じた周期で位置登録信号及び携帯端末装置20の識別情報(電話番号等からなるID情報)を送信するようになされている。

【0070】例えば、携帯端末装置20が停止している状態(すなわち移動速度が最も小さい場合)ではCPU20Aは予め設定されている最も長い周期で位置登録信号及び識別情報を基地局21に送信するのに対して、携帯端末装置20が予め設定されている所定速度に達したことを検出したとき、CPU20Aは携帯端末装置20が移動していると判断し、その移動速度が大きくなるに従って位置登録信号及び識別情報の送信周期を短くする。

【0071】基地局21は、携帯端末装置20からその移動速度に応じた周期で送信される位置登録信号及びID情報を通信事業装置部30のアクセスサーバ31に送信する。これによりアクセスサーバ31は、携帯端末装置20の位置を基地局の無線ゾーン単位で認識することができ、これにより得られる携帯端末装置20の現在位置情報をその時間情報と共に、例えば複数のハードディスクで構成された位置情報記憶部35に格納する。

【0072】位置情報記憶部35に格納される現在位置情報は、携帯端末装置20をENTITY(図1及び図2)としたEVENT情報(図3)となる。従って、位置情報記憶部35には、携帯端末装置20から位置登録信号が発信される毎にその位置及び時間を表す現在位置情報が格納されて行く。

【0073】ここで、ACTIVITYオブジェクトを作成する行動予測システムの行動パターン解析サーバ33は、データバスに接続されたCPU及びメモリを有し、CPUはメモリに格納されているプログラムに従って、図5に示したACTIVITYオブジェクトの作成処理手順を実行する。そして、当該CPUは作成されたACTIVITYオブジェクトを、例えば複数のハードディスクからなる行動パターン情報記憶部34に格納する。

【0074】また、行動パターン解析サーバ33のCPUは、位置情報記憶部35に携帯端末装置20の新たな現在位置情報(すなわちEVENT又はEVENT列)が格納される毎、又は所定のタイミング毎に、図8について上述したACTIVITYオブジェクトの更新処理を実行する。この更新処理によって、行動パターン情報記憶部34に格納されたACTIVITYオブジェクトはその母体数を増やして行くことにより、各ACTIVITYオブジェクトはその発生確率がユーザの行動パターンを反映した値に近づいて行き、一段と精度の高い行動パターン(ACTIVITY)が得られる。

【0075】このようにして、ユーザの行動パターンがACTIVITYオブジェクトとして行動パターン情報記憶部34に蓄積された状態において、行動パターン解析サーバ33は、サービスプロバイダ40からの要求に応じて、行動パターン情報記憶部34に蓄積されたACTIVITYオブジェクトを用い、図10及び図11について上述した方法により携帯端末装置20を所持するユーザの行動を予測する。

【0076】サービスプロバイダ40のサーバ41は、図15に示すように、データバスBUSに接続されたCPU41A、メモリ41B、通信インターフェイス41C及びデータベース41Dを有し、CPU41Aはメモリ41Bに格納されているプログラムに従って種々の処理を実行するようになされている。

【0077】すなわち、CPU41Aは通信インターフェイス41Cによって接続されたネットワークを介して種々の加入端末(図示せず)から提供情報を受け取り、これをデータベース41Dに格納するようになされている。これらの提供情報は、例えば映画館の上映案内、又は交通機関の運行状況等といった特定の地域や地点に居るユーザに対して特に有用な情報である。従って、サーバ41のCPU41Aは、これらの提供情報を提供する時間及び天気状況のもとにその特定地域や特定地点に行くことが予測されるユーザ(すなわち当該ユーザが所持する携帯端末)の情報及びその行動パターン(すなわちPROCESS)の情報を通信事業装置部30の行動パターン解析サーバ33に要求する。

【0078】行動パターン解析サーバ33は、当該要求に応じて、行動パターン情報記憶部34に蓄積されたACTIVITYオブジェクトを用い、図10及び図11について上述した方法によりサービスプロバイダ40から指定された曜日や天気をキー情報(Ke y)として、携帯端末装置20を所持するユーザの行動を予測する。

【0079】この行動予測処理において、行動パターン解析サーバ33は、ACTIVITYオブジェクトの繋がりである予測行動パターン(PROCESS)を生成する。この場合、行動パターン解析サーバ33は、発生確率の異なる複数の予測行動パターン(PROCESS)を生成する。

【0080】そして、行動パターン解析サーバ33は当該行動予測結果において、サービスプロバイダ40のサーバ41が指定した曜日及び天気状況下で特定の地域又は地点に行くことが予測されるユーザの比較的高い発生確率からなる行動パターン(PROCESS)をそのユーザを特定する情報、すなわち当該ユーザが所持する携帯端末装置20の電話番号等からなるID情報と共にサービスプロバイダ40のサーバ41に供給する。

【0081】これによりサーバ41のCPU41Aは、通信事業装置部30から供給された行動パターン及びそのユーザ情報(携帯端末装置20を特定する電話番号等の情報)を基に、当該携帯端末装置20に対してデータベースから読み出した提供情報をネットワーク(図12に示すパラボラアンテナ25、衛星24及び電波塔23等からなるネットワーク又は、通信回線22及び基地局21からなるネットワーク等)を介して携帯端末装置20に送信する。

【0082】この場合、サーバ41は、通信事業装置部30から供給された予測行動パターン(PROCESS)を構成する各Stay ACTIVITYオブジェクトに含まれるユーザの嗜好情報(使用サービス及び回数)及び地点に関する情報と、各Move ACTIVITYオブジェクトに含まれるユーザの嗜好情報(使用サービス及び回数)及び移動経路に関する情報に基づいて、ユーザの予測行動の中で特に必要となる可能性が高い情報をユーザの行動に先立ってデータベースから読み出し、これを携帯端末装置20に送信する。

【0083】因みに、ユーザが必要とする可能性が高い情報を選択する方法として、サーバ41は、通信事業装置部30から供給された各ACTIVITYオブジェクトに含まれるユーザの嗜好情報(使用サービス及び回数)のなかから、その使用回数が予め設定された所定の閾値よりも高いサービスを選択すると共に、各ACTIVITYオブジェクトに含まれるユーザの移動経路や地点に関する情報に基づいてユーザの行動予測経路上で特に有効となる情報を選択して携帯端末装置20に送信する。

【0084】これにより、当該携帯端末装置20を所持するユーザは、当該ユーザの行動のなかで、その時間帯及び場所毎に必要となる情報を当該ユーザの嗜好に合わせて予め享受することができる。

【0085】なお、この実施の形態の行動予測システムにおける各機能部の配置例を図16に示す。

【0086】因みに、行動予測システムを用いた情報提供システム10では、各端末装置(PHS等の携帯端末装置20)、通信事業装置部30及び行動パターン解析サーバ33の互いに通信を行う装置間において両者のみで解くことができる暗号を用いるようになされている。この暗号方式としては、秘密鍵(共通鍵)暗号方式や公開鍵暗号方式が用いられる。

【0087】秘密鍵暗号方式は、送信側及び受信側が互いに同じ鍵を使用して暗号データの授受を行う方式であり、データを暗号化するときに用いる鍵は公開しない。具体的には、DES(Data Encryption Standard)又はトリプルDESがあり、これら秘密鍵方式では暗号復号化処理が速い効果がある。

【0088】また公開鍵方式は、秘密鍵及び公開鍵の2種類の鍵を用いてデータを暗号化する方式であり、具体的には、RSA、RC2又はRC4等の方式がある。この公開鍵暗号方式では構成要素(例えば携帯端末装置20、通信事業装置部30、行動パターン解析サーバ33)が増えた場合、鍵の管理が容易になる効果がある。

【0089】(3) 実施の形態の動作及び効果
以上の構成において、行動予測システムは、ユーザの停止又は移動している行動状態を携帯端末装置20に設けられたGPS20Pの位置検出情報を基に検出し、ユーザが停止しているときはEVENTを得るためのユーザ位置のサンプリング周期を最も長くする。

【0090】ユーザが停止している場合、又はユーザが低速で移動している場合においては、図17(A)に示すように、当該ユーザの位置を短い周期でサンプリングしても、サンプリングされた位置情報(EVENT1A～EVENT6A、EVENT18A～EVENT25A)は略々同じ情報となる。従って、行動予測システムでは図3について上述したように、ユーザが停止又は低速で移動している場合に当該ユーザの位置を長い周期でサンプリングすることにより、少ないユーザ位置情報(EVENT1～EVENT2、EVENT8～EVENT10)によってユーザ行動の検出精度を実用上十分な程度に保つことができる。

【0091】これに対してユーザの移動速度が高くなかった場合においては、図17(B)に示すように、当該ユーザの位置を長い周期でサンプリングするとサンプリング結果(EVENT4B～EVENT9B)に基づくユーザ行動の検出精度が劣化する。従って、行動予測システムでは図3について上述したように、ユーザの移動速度が高くなるに従ってそのサンプリング周期を短くすることにより、当該短いサンプリング周期で検出されたユーザ位置情報(EVENT3～EVENT7)によってユーザ行動の検出精度を十分な程度に保つことができる。

【0092】かくして、行動予測システムは、ユーザの移動速度に応じたサンプリング周期で検出されたユーザの位置情報(EVENT)に基づいてユーザの行動を予測することにより、その予測精度を実用上十分な程度に保つことができる。

【0093】以上の構成によれば、ユーザの位置をサンプリングする周期をユーザの移動速度に応じて変化させることにより、ユーザが停止又は低い移動速度で移動している場合にはユーザ位置のサンプリング周

期を長くすることによりユーザ位置の検出精度を劣化させることなくサンプリング機能部の消費電力を低減することができる。

【0094】また、行動予測システムでは、ユーザの移動速度が高くなった場合にはユーザ位置のサンプリング周期を短くすることにより、ユーザの位置を高精度で検出することができる。

【0095】また、GPS20P等の位置検出手段を用いた移動検出結果に基づいてユーザ位置のサンプリング周期を決定することにより、ユーザが建物間を移動した場合や同じ場所で接続する基地局が変化した場合、又はユーザが多少移動した場合においてサンプリング周期が不用意に変化することを回避し得る。

【0096】また、行動予測システムでは、ユーザの行動予測精度をユーザの移動速度に関わらず高い精度で保つことができることにより、ユーザに対して渋滞情報、事故情報又は目的地までの所要時間等の情報提供を一段と高精度で行うことができる。

【0097】(4) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、携帯端末装置20にGPS20P及びCPU20Aを含むユーザの移動検出手段と、当該移動検出手段によってユーザ位置のサンプリング周期を変更するサンプリング周期変更手段を設ける場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば携帯端末装置20に設けられたGPS20Pから送信される位置情報に基づいてユーザの位置を特定すると共に当該特定された位置情報に基づいてユーザの移動を検出する移動検出手段をサービスプロバイダ40又は通信事業装置部30側に設けるようにしても良く、構成要素の配置としては種々の配置例を適用することができる。この構成要素の配置例及び配置例ごとの効果を図18に示す。

【0098】因みに、移動検出手段をサービスプロバイダ40又は通信事業装置部30に設けた場合には、サービスプロバイダ40又は通信事業装置部30はユーザが移動を開始した時点で行動パターン解析サーバ33により予測されるユーザの行動に基づいて、当該予測される行動が時間的、金銭的に最適なものであるか否かを判断し、当該判断結果に基づく行動ナビゲーション情報をユーザ(携帯端末装置20)に提供することができる。

【0099】また上述の実施の形態においては、ユーザの移動速度が高くなるに従ってユーザ位置のサンプリング周期を短くする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばユーザが停止している状態と移動している状態の2つの状態でそれぞれ1つずつのサンプリング周期を設定するようにしても良く、設定するサンプリング周期の数は種々適用することができる。

【0100】また上述の実施の形態においては、ユーザの位置情報に基づいて得られる移動速度によりユーザの移動を検出する場合について述べたが、本発明はこれに

限らず、例えばユーザの位置を検出する際の位置座標をブロック(地域)ごとに分けて管理し、あるブロックから他のブロックへ移動することを検出するようにしても良い。この場合、移動検出方法としては、ユーザが所持する携帯端末装置20から当該携帯端末装置20が存在する無線ゾーンの基地局21に対して短い周期で位置登録信号及び携帯端末装置20の識別情報を送信し、アクセスマネージャ31において携帯端末装置20の存在ブロックを常に監視するようにしても良い。

【0101】また上述の実施の形態においては、ユーザの位置情報に基づいて得られる移動速度によりユーザの移動を検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばユーザが停止状態である場合の位置から所定距離以上移動したとき、ユーザが移動を開始したことを検出するようにしても良い。

【0102】また上述の実施の形態においては、ユーザの位置情報に基づいて得られる移動速度によりユーザの移動を検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ユーザの速度変化(速度の微分値)が予め設定された一定値以上となったときユーザが移動を開始したと判断するようにしても良い。

【0103】また上述の実施の形態においては、ユーザの位置情報に基づいて得られる移動速度によりユーザの移動を検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ユーザの移動検出に加えて、移動速度に基づきユーザが利用している移動手段を判別するようにしても良い。例えば、行動予測システムにおいて、検出されたユーザの移動速度が所定の移動速度以下である場合には、ユーザが歩く移動していると判断し、これに対してユーザの移動速度が所定の速度以上である場合には、鉄道等を利用していると判断するようにしても良い。このような判断を行うことにより、行動予測システムは、ユーザの経由地や利用交通機関の予測が一段と容易になる。

【0104】また上述の実施の形態においては、携帯端末装置20としてPHSを用いた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばPDA(Personal Digital Assistant)、カーナビゲーションシステム、パソコン、携帯電話、携帯ラジオ等、他の種々の携帯端末装置を適用することができる。

【0105】また上述の実施の形態においては、行動予測の結果に基づいてユーザの予測行動エリアに関する種々の情報を提供する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、行動予測の結果と現在位置とを比較し、当該比較結果が異なる場合にその旨をユーザに通知する等、提供する情報として種々の情報を適用し得る。

【0106】また上述の実施の形態においては、ネットワークに接続されたサービスプロバイダを利用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の種々の情報提供手段を利用することができる。

【0107】また上述の実施の形態においては、サンプリング周期変更部20Sとして図14について上述したように複数の分周回路123を有する回路を用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばCPU20Aにおいて移動速度に応じたサンプリング周期を所定の関数 $S_P = aV + b$ (但し、サンプリング周期を S_P 、移動速度を V 、定数を a 、 b とする) を用いて算出し、当該算出されたサンプリング周期で位置登録信号を送信するようにしても良い。

【0108】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、予測対象の停止又は移動状態を検出し、検出された予測対象の停止又は移動状態に応じた周期で予測対象の行動履歴の離散情報をサンプリングし、サンプリングされた離散情報から予測対象の単位行動履歴情報を抽出し、抽出された単位行動履歴情報に基づいて、予測対象の行動を予測することにより、予測対象の停止又は移動状態に応じてサンプリングされた離散情報により高精度で予測対象の行動を予測することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による離散系モデルの説明に供する略線図である。

【図2】離散系モデルの表現方法の説明に供する略線図である。

【図3】EVENT列からACTIVITYを抽出する方法を示す略線図である。

【図4】ユーザ位置のサンプリング周期変更処理手順を示すフローチャートである。

【図5】EVENT列からACTIVITYを抽出する方法を示すフローチャートである。

【図6】Stay ACTIVITY及びMove ACTIV*

* I T Yの説明に供する略線図である。

【図7】Stay ACTIVITYオブジェクトに割り当てられる情報を示す略線図である。

【図8】ACTIVITYの更新方法を示すブロック図である。

【図9】Move ACTIVITYオブジェクトに割り当てられる情報を示す略線図である。

【図10】行動予測処理の説明に供する略線図である。

【図11】ユーザの行動パターンの予測結果を示す略線図である。

10 図である。

【図12】本発明による行動予測システムを用いた情報提供システムの全体構成を示す略線的接続図である。

【図13】携帯端末装置の構成を示すブロック図である。

【図14】サンプリング周期変更部の構成

【図15】サーバの構成を示すブロック図である。

【図16】構成要素の配置例を示すブロック図である。

【図17】異なるサンプリング周期でサンプリングされたユーザ位置情報を示す略線図である。

20 【図18】他の実施の形態による構成要素の配置例を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 ……情報提供システム、 20 ……携帯端末装置、 20A、 41A ……CPU、 20B、 41B ……メモリ、 20S ……サンプリング周期変更部、 20P ……GPS、 21 ……基地局、 22 ……通信回線、 30 ……通信事業装置部、 31 ……アクセスサーバ、 33 ……行動パターン解析サーバ、 34 ……行動パターン記憶部、 35 ……位置情報記憶部、 40 ……サービスプロバイダ、 41 ……サーバ。

30

【図1】

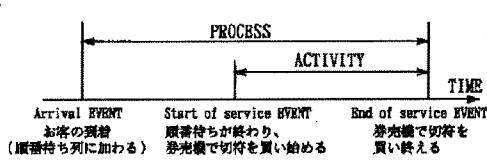


図1 離散系モデルの説明（券売機の例）

【図2】

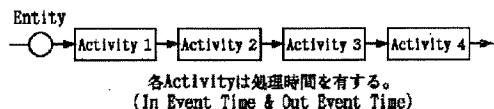


図2 離散系モデルの表現方法

【図8】



図8 ACTIVITYの更新

【図3】

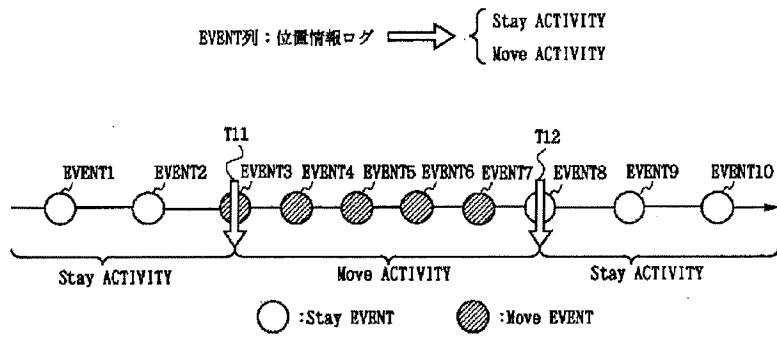


図3 EVENT列からのACTIVITY抽出

【図4】

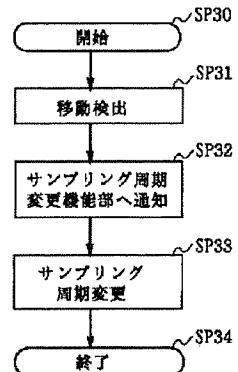


図4 サンプリング周期変更処理手順

【図5】

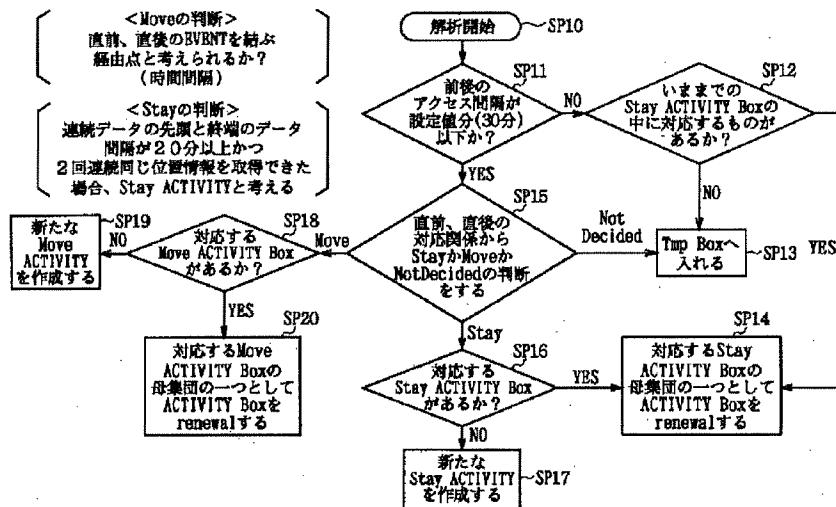


図5 EVENT列からのACTIVITY列の抽出

【図7】

地点
開始時間
終了時間
key
Before ACTIVITY (複数)
Next ACTIVITY (複数)
母体数 (EVENT数)
使用サービス及び回数
地点に関する情報
ENTITY (ユーザ名)

図7 Stay ACTIVITY オブジェクトの情報

【図9】

出発地点
目的地点
所用時間
key
経由地点 (複数)
使用サービス及び回数
移動経路に関する情報
ENTITY (ユーザ名)

図9 Move ACTIVITY オブジェクトの情報

【図15】

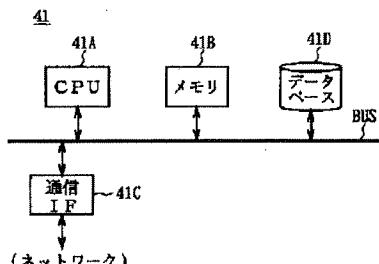


図15 サーバの構成

【図6】

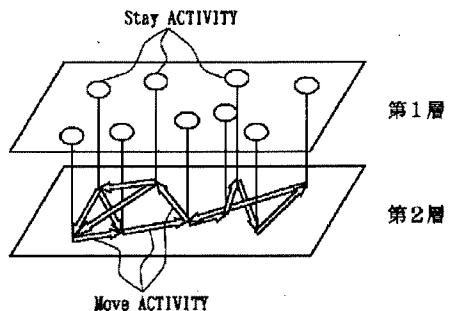


図6 Stay ACTIVITY と Move ACTIVITY

【図11】

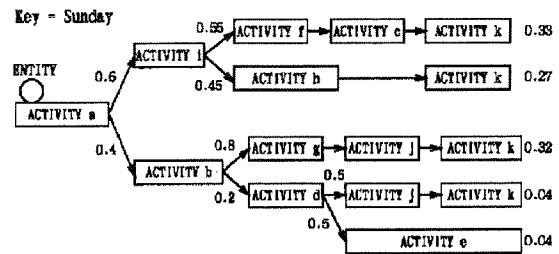


図11 ユーザ行動パターンの予測結果 (Process図)

【図10】

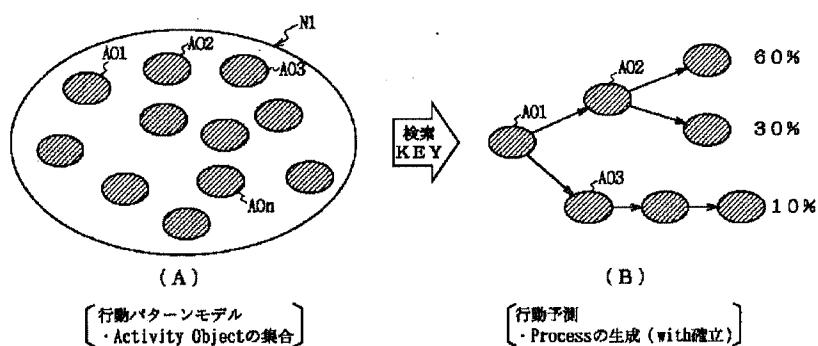


図10 行動予測処理

【図12】

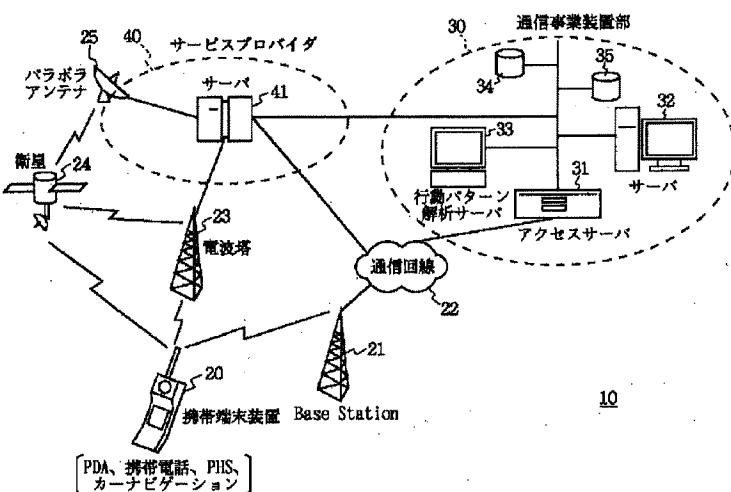


図12 本発明を使用したユーザ予測位置に基づく情報提供システム例

【図13】

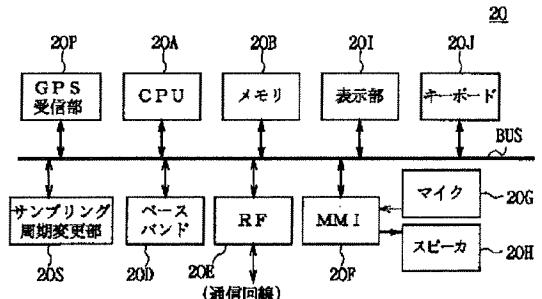


図13 携帯端末装置の構成

【図14】

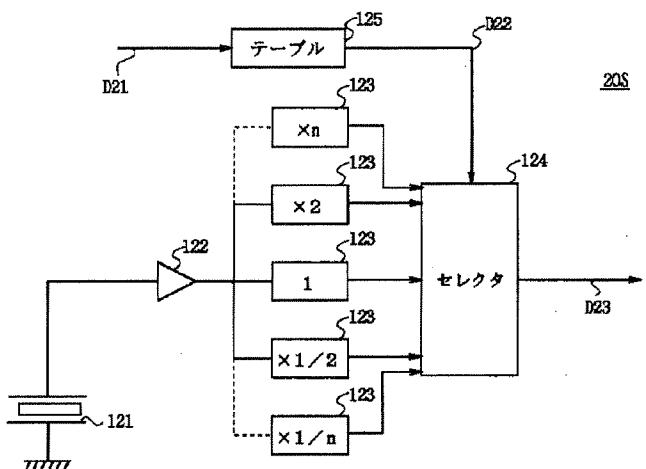


図14 サンプリング周期変更部の構成

【図16】

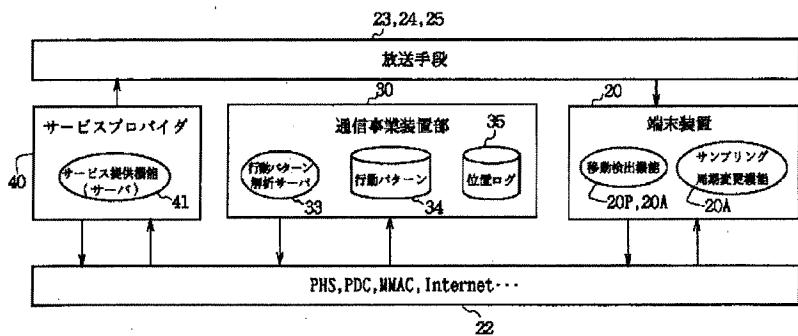


図16 実施の形態によるシステム構築例

【図17】

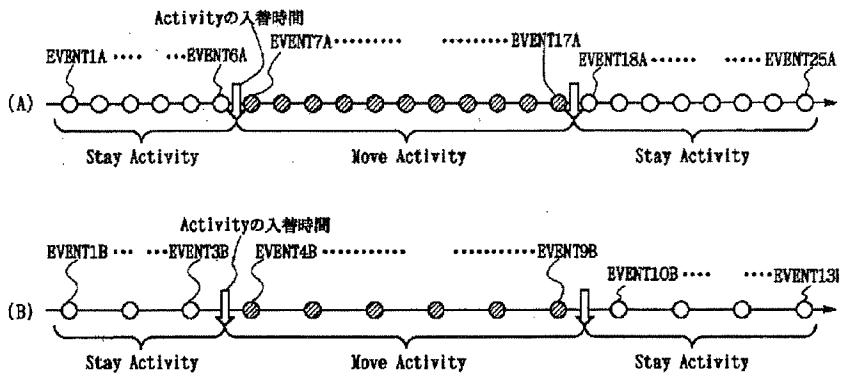


図17 異なるサンプリング周期でサンプリングされたユーザ位置情報

【図18】

構成要素に関して、
移動検出機能：4
サンプリング周期変更機能：5

	1. 端末装置	2. 通信事業者	3. サービスプロバイダ	利点
パターン1	4 5			<ul style="list-style-type: none"> 通信事業者、サービスプロバイダ側に構成、機能の変更の必要がない。 通信の呼を設立していない状態でもサンプリング周期の変更が可能。
パターン2	4	5		<ul style="list-style-type: none"> 端末側でサンプリング周波数を変更する際の指針を保有する必要がなくなり、多くの配備容量が求められない。
パターン3			4 5	<ul style="list-style-type: none"> 端末側の機能変更の必要がない。 サービスプロバイダが位置を検出する機能を持つ構成に有効。 (従来のPHSなどのマイクロセルを利用した位置検出など。) リアルタイム情報としての移動に対するサービス提供が可能。
パターン4	5		4	<ul style="list-style-type: none"> サービスプロバイダが位置を検出する機能を持つ構成に有効。 (従来のPHSなどのマイクロセルを利用した位置検出など。) リアルタイム情報としての移動に対するサービス提供が可能。
パターン5		4 5		<ul style="list-style-type: none"> 端末側の機能変更の必要がない。 通信事業者が位置を検出する機能を持つ構成に有効。 (従来のPHSなどのマイクロセルを利用した位置検出など。) 通信事業者がリアルタイム情報としての移動に対するサービス提供が可能。
パターン6	5	4		<ul style="list-style-type: none"> 通信事業者が位置を検出する機能を持つ構成に有効。 (従来のPHSなどのマイクロセルを利用した位置検出など。) 通信事業者がリアルタイム情報としての移動に対するサービス提供が可能。

図18 機能配置例とその利点

フロントページの続き

F ターム(参考) 5B049 CC02 DD01 DD03 DD05 EE05
EE12 EE31 EE59 FF03 FF04
FF06 FF09 GG03 GG04 GG06
GG07 GG10
5K067 AA21 AA43 BB04 BB36 EE07
EE22 FF03 FF07 JJ56 JJ65
KK01 KK13 KK15